

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-261833

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

G06T 1/00

H04N 1/41

H04N 1/46

(21)Application number : 10-059499

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1998

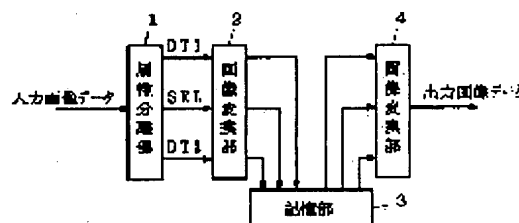
(72)Inventor : HISATAKE MASAYUKI
UENO KUNIKAZU

(54) IMAGE PROCESSOR AND IMAGE TRANSMITTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor capable of preserving even various images in which picture pattern photo images and character/line images, etc., coexist while suppressing the deterioration of image quality and supplying preserved image data in an optimum image data form corresponding to the various purposes of reutilization.

SOLUTION: An attribute separation part 1 detects the local property of input image data, outputs selection data SEL and separates the input image data into first image data DT1 and second image data DT2 by the selection data SEL. The first image data DT1, the second image data DT2 and the selection data SEL separated in the attribute separation part 1 are subjected to a conversion processing optimum for the respective image data in an image conversion part 2 and they are efficiently stored in a storage part 3. In the case of outputting the image data stored in the storage part 3, the conversion processing depending on the characteristics of an output destination is performed in the image conversion part 4 and the image data optimum for the output destination are outputted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3731629

[Date of registration] 21.10.2005

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-261833

(43)公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

H 0 4 N 1/60

G 0 6 T 1/00

H 0 4 N 1/41

1/46

F I

H 0 4 N 1/40

1/41

G 0 6 F 15/66

H 0 4 N 1/46

D

C

3 3 0 P

Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 20 頁)

(21)出願番号

特願平10-59499

(22)出願日

平成10年(1998) 3月11日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 久武 真之

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 上野 邦和

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

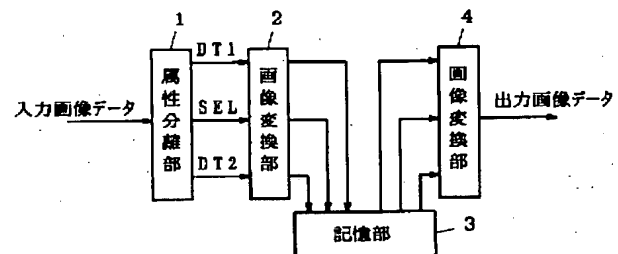
(74)代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置、画像送信装置

(57)【要約】

【課題】 絵柄写真画像や文字・線画画像などが混在する種々の画像であっても画質の劣化を抑えて保存し、保存された画像データをさまざまな再利用の目的に応じて最適な画像データ形式で供給することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 属性分離部1は、入力画像データの局所的な性質を検出して選択データSELを出力とともに、その選択データSELにより入力画像データを第1画像データDT1と第2画像データDT2に分離する。属性分離部1で分離された第1画像データDT1、第2画像データDT2、選択データSELは、画像変換部2でそれぞれの画像データに最適な変換処理が施され、記憶部3に効率よく格納される。記憶部3に格納された画像データを出力する場合には、画像変換部4で出力先の特性に応じた変換処理を行ない、出力先にとって最適な画像データを出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された画像データを第1画像データと第2画像データと前記第1画像データまたは前記第2画像データのいずれかを選択する選択データとに分離する分離手段と、該分離手段で分離された前記第1画像データ、前記第2画像データ、前記選択データの少なくとも1つに対して標準の変換処理を行なう第1の画像データ変換手段と、該第1の画像データ変換手段で変換された前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記選択データを記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶された前記第1画像データ、前記第2画像データ、前記選択データの少なくとも1つに対して出力先の特性に応じた変換処理を行なう第2の画像データ変換手段を有していることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記第1の画像データ変換手段は、前記分離手段により分離された前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記選択データに対してそれぞれ圧縮処理を行なうことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記第2の画像データ変換手段は、前記記憶手段に記憶されている前記第1画像データ、前記第2画像データ、前記選択データに対して伸長処理を行なった後、前記出力先の特性に応じた変換処理を行なうことを特徴とする請求項2記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記第2の画像データ変換手段は、階調変換処理、色空間変換処理、層数変換処理及び減色処理のうち少なくとも1つの処理を行なうことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記第2の画像データ変換手段は、ユーザからの指示に基づいて変換処理を行なうことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記第2の画像データ変換手段により変換された前記画像データを送信する送信手段と、該送信手段によって前記画像データを送信する送信相手先の受信能力に関する情報を取得する受信能力情報取得手段をさらに有し、前記第2の画像データ変換手段は、前記受信能力情報取得手段により取得された前記送信相手先の受信能力に関する情報に基づいて変換処理を行なうことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記第2の画像データ変換手段は、前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記選択データの少なくとも2つに対して異なった画像変換手法を用いて変換処理を行なうことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記選択データの少なくとも1つに対して変換処理を行なう1つの画像データ変換手段を前記第1の画像データ変換手段と前記第2の画像データ変換手段で兼用することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項9】 入力された画像データを第1画像データ

と第2画像データと前記第1画像データまたは前記第2画像データのいずれかを選択する選択データとに分離する分離手段と、該分離手段で分離された前記第1画像データ、前記第2画像データ、前記選択データの少なくとも1つに対して標準の変換処理を行なう第1の画像データ変換手段と、該第1の画像データ変換手段で変換された前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記選択データを記憶する記憶手段と、該記憶手段に記憶された前記第1画像データ、前記第2画像データ、前記選択データの少なくとも1つに対して出力先の特性に応じた変換処理を行なう第2の画像データ変換手段と、前記記憶手段に記憶された前記第1画像データ、前記第2画像データ、前記選択データの少なくとも1つに対して前記第2の画像データ変換手段とは異なった前記出力先の特性に応じた変換処理を行なう第3の画像データ変換手段と、前記第1の画像データ変換手段あるいは前記第2の画像データ変換手段のいずれかを選択する選択手段を有していることを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 入力された画像データを第1画像データと第2画像データと前記第1画像データまたは前記第2画像データのいずれかを選択する選択データとに分離する分離手段と、該分離手段で分離された前記第1画像データ、前記第2画像データ、前記選択データの少なくとも1つに対して標準の変換処理を行なう第1の画像データ変換手段と、該第1の画像データ変換手段で変換された前記第1画像データ、前記第2画像データ及び前記選択データを記憶する記憶手段と、画像データを送信する送信相手先の受信能力に関する情報を取得する受信能力情報取得手段と、該受信能力情報取得手段により取得された前記送信相手先の受信能力に関する情報に基づいて前記記憶手段に記憶された前記第1画像データ、前記第2画像データ、前記選択データの少なくとも1つに対して変換処理を行なう第2の画像データ変換手段と、該第2の画像データ変換手段により変換された前記画像データを前記送信相手先へ送信する送信手段を有することを特徴とする画像送信装置。

【請求項11】 前記受信能力情報取得手段は、少なくとも前記送信相手先において受信可能な符号化方式の情報を取得するものであり、前記第2の画像データ変換手段は、前記受信能力情報取得手段で取得した前記符号化方式の情報に基づいて画像データの符号化を行なうことを特徴とする請求項10に記載の画像送信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データを高画質に蓄積してさまざまな用途に応じて最適な画像データの形式に適宜変換して出力することができる画像処置装置および画像送信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、文字線画画像や写真などの自

然画像が混在する原稿を効率よく圧縮するさまざまな方法が提案されている。例えば特開平4-35361号公報には、情報量を圧縮すべき画像データにおいて、離散コサイン変換した結果をもとに二値画像領域と多値画像領域を分離し、各領域はそれぞれ二値画像圧縮符号化部と離散コサイン変換符号化部で圧縮符号化する技術が開示されている。このような画像データの局所的な特性に応じて圧縮符号化方式を選択的に切り換える技術は、例えばJ P E G方式単独で文字写真混在画像データを圧縮する場合に比べて圧縮効率を向上させることができるとともに、画像品質を高く保つことができるという利点がある。

【0003】しかしながら、このような従来の画像符号化方式を採用すると、既存の白黒ファクシミリ装置や近年I T Uで標準勧告化されているカラーファクシミリ装置への画像通信ができないという欠点がある。すなわち、既存の白黒ファクシミリでは、受信装置は画像データの全面をI T U-T勧告T. 4に示されたMH/MR方式、T. 6に示されたMMR方式のいずれか1つの二値画像圧縮符号化方式を用いて処理されることを前提としており、上述のような従来の技術が提案する符号化方式と整合しているとはいえない。同様に、カラーファクシミリにあっては原稿画像データをその内容によらず、画像データの全面をJ P E G方式により圧縮符号化処理されることを前提としているので、やはり従来の技術との整合は保証されていない。

【0004】一方、画像を蓄積しておいて再利用することも多く行なわれている。画像を蓄積する際には、効率よく、また高画質の画像を再現できるように行なわれる。しかし、再利用する際には、蓄積されている画像を利用する機器に応じた画像の出力が必要となる。例えば、C I E-L*a*b*色空間で表現されている画像データを圧縮符号化して蓄積している場合、その画像データをR G B色空間で表現される画像データを受け取るディスプレイに表示させる場合には、復号化とともに色空間変換が必要となる。

【0005】このように、画像通信や蓄積画像の再利用を考えると、その用途に応じて画像データの階調数や再現色空間、圧縮符号化方式を適宜変換する必要があるにもかかわらず、従来技術ではその要望に充分応えていなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、絵柄写真画像や文字・線画画像などが混在する種々の画像であっても画質の劣化を抑えて保存し、保存された画像データをさまざまな再利用の目的に応じて最適な画像データ形式で供給することができる画像処理装置、および、さまざまな送信相手先の受信能力に応じて最適な画像データ形式で送信することができる画像送信装置を提供することをその目的とす

るものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、入力された画像データを分離手段によって、第1画像データと、第2画像データと、第1画像データまたは第2画像データのいずれかを選択する選択データとに分離する。そして分離された各データに対して、それぞれ、最も画質の劣化を抑え、しかも効率よく蓄積できる形式に第1の画像データ変換手段で標準の変換処理を行なって記憶手段に記憶させておく。この第1の画像データ変換手段は、分離された各画像データに対してそれぞれ独立に行なうことが可能であるので、各分離された画像データの特性に応じた処理を施すことができる。

【0008】記憶手段に記憶されている画像データを利用する際には、第2の画像データ変換手段によって出力先の特性に応じた変換処理を行なって出力する。たとえば記憶手段に記憶させた際の階調、色空間、色数などを出力先において再現可能な階調、色空間、色数に変換する階調変換処理、色空間変換処理、減色処理等を行なって、出力先の特性に応じたデータ形式で出力することができる。また、上述のように記憶手段に記憶させる際には複数のデータに分離した多層形式で記憶させるが、出力先がこのような多層形式の画像データを受け付けられない場合には、層数変換処理によって1層のみまたは2層の画像データに変換して出力することができる。さらに、分離した画像データを圧縮して記憶手段に記憶している場合には、一度伸長し、出力先に応じた各種の変換処理を行ない、必要に応じて出力先に応じた圧縮処理を行なって、出力することができる。もちろん、記憶されている画像データを出力先がそのまま受け付ける場合には、そのまま出力してもよい。このように、種々の出力先に対応した形式の画像データを出力することができる。

【0009】また、記憶手段に記憶されている画像データを送信する際には、受信能力情報取得手段によって送信相手先の受信能力に関する情報を取得し、取得した相手先の受信能力に関する情報に基づいて、第2の画像データ変換手段によって記憶手段に記憶されている画像データに対して変換処理を行なって送信する。もちろん、記憶されている画像データをそのまま送信可能であれば、そのまま送信してもよい。このように、種々の送信相手先の受信能力に対応した形式の画像データによって送信することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の画像処理装置の実施の一形態を示すブロック構成図である。図中、1は属性分離部、2、4は画像変換部、3は記憶部である。属性分離部1は、入力画像データの局所的な性質を検出し、その情報を選択データS E Lとして出力する。さらに、その選択データS E Lを参照して入力画像データを第1画像データD T 1と第2画像データD T 2に分離す

る。ここで、選択データSELは画素ごとに第1画像データDT1かあるいは第2画像データDT2かを示すデータであり、2値画像として扱うことができる。また、第1画像データDT1および第2画像データDT2において、選択データSELにより割振りが行なわれなかった位置に相当する画像データには所定の値の画像データが挿入される。第1画像データDT1、第2画像データDT2、選択データSELは、それぞれ画像データプレーンを構成する。

【0011】画像変換部2は、属性分離部1で分離された第1画像データDT1、第2画像データDT2、選択データSELに対して標準の変換処理を行なう。変換処理は3つの画像データプレーンに等しく行なう必要はなく、そのうちのいくつかのみでもよく、またそれぞれの画像データプレーンに最適な変換処理を独立に施すことができる。例えば選択データSELは上述のように2値画像データとして扱うことができるので2値画像に適した変換処理を行なうことができる。また、記憶部3に格納するために圧縮処理を施す場合でも、各画像データプレーンの特性に応じた圧縮手法を用いて圧縮処理を行なうことができる。この画像変換部2では、出力先によらず、例えばこの画像処理装置において効率よく、しかも画質の劣化の少ない変換処理を行なっておくことができる。

【0012】記憶部3は、画像変換部2で変換処理された各画像データプレーンを記憶、蓄積する。

【0013】画像変換部4は、記憶部3に記憶されている画像変換部2で変換処理された各画像データプレーンに対して、出力先の特性に応じた変換処理を行なう。この場合の変換処理も、3つの画像データプレーンに等しく行なう必要はなく、そのうちのいくつかのみでもよく、またそれぞれの画像データプレーンに対して変換処理を独立に施すことができる。例えば出力先の特性に応じて、階調変換処理、色空間変換処理、減色処理などの画像構造の変換処理や、3つの画像データプレーンを2つあるいは1つの画像データプレーンに変換する層数変換処理等を行なうことができる。また、出力先が符号データを受け付ける場合には、圧縮処理を行なうこともできる。この場合、画像変換部2において行なった圧縮処理の手法と異なる場合には、先に画像変換部2において行なった圧縮処理の手法を用いて伸長処理を行なった後、出力先が受け付ける圧縮手法を用いて圧縮処理を行なえばよい。

【0014】図2は、本発明の画像処理装置の実施の一形態における一具体例を示すブロック構成図である。図中、11a~11cは圧縮部、12a~12cは伸長部、13、15、17、19はセクタ、14a~14cは解像度変換部、16a、16cは色変換部、18a、18cは階調数変換部、20a~20cは圧縮部である。この具体例では、画像変換部2として圧縮部11

a~11cを設け、画像変換部4として伸長部12a~12c、解像度変換部14a~14c、色変換部16a、16c、階調数変換部18a、18c、圧縮部20a~20c、セクタ13、15、17、19を設けている。

【0015】属性分離部1は、上述のように入力画像データの局所的な性質を検出し、その情報を選択データSELとして出力するとともに、その選択データSELを参照して入力画像データを第1の画像データDT1と第2画像データDT2に分離する。図3は、本発明の画像処理装置の実施の一形態の一具体例における属性分離部の一例を示す構成図である。図中、31は文字外形抽出部、32はマルチプレクサである。ここでは、入力画像データの局所的な性質として、文字や線画部分の外形に注目して属性分離を行なう例を示す。もちろん、例えば文字部分の外接矩形の集合体で文字領域を抽出するなど、他の方法で属性分離を行なってもよい。

【0016】文字外形抽出部31は、入力画像データから文字や線画などの外形を抽出し、抽出された文字・線画部分に対して例えば「1」を、文字・線画部分以外の背景に相当する部分に対しては例えば「0」を出力する。従って、文字外形抽出部31の出力は第1画像データDT1と第2画像データDT2のいずれかを選択する選択データSELとみなすことができる。なお、文字外形抽出部21に入力すべき画像データの色空間は、ここではCIE-L^{*}a^{*}b^{*}均等色空間を想定しているが、これに限定されるものではない。

【0017】図4は、文字外形抽出部の動作の一例を示すフローチャートである。文字・線画部分の外形を抽出すべきL^{*}a^{*}b^{*}色空間の画像データは、S121において各成分(L^{*}成分、a^{*}成分、b^{*}成分)ごとに所定の大きさのブロックにまとめて、ブロック内の画素値ヒストグラムを求める。次いでS122において、ブロック内部の最大画素値と最小画素値の差分を求め、所定の大きさの第1閾値TH1より大きいかな否かを調べ、さらに分散値σが所定の大きさの第2閾値TH2より大きいかな否かを調べる。画素値の差分と分散値が共に大きいと判定された場合、そのブロックは急峻な画素値の変化を伴った文字・線画ブロックであると判定し、S123へ進む。当該ブロックを文字・線画ブロックでないと判定した場合は、S127において、当該ブロックに関わる選択データを全て「0」とし、当該ブロック位置の他の色成分データについても同様の処理を繰り返すべくLOOP2によってS121へ戻る。

【0018】文字・線画ブロックと判定されたブロックについては、S123において、当該ブロックの最大画素値と最小画素値の平均値を求め、これを当該ブロックの二値化処理に関わる閾値Bとする。そしてS124において、当該ブロックに属する画素D_{ij}全てについて閾値Bとの比較を行ない、閾値Bより値が大きい画素に対

してS126で「1」を割り当て、閾値Bより値が小さい画素に対してはS125で「0」を割り当てる。LOOP1によりS124に戻り、この処理をブロック内のすべての画素について行なうべく繰り返す。さらにLOOP2により、同じブロック位置のL成分、a成分、b成分のすべての色成分に対しても繰り返す。

【0019】ブロック位置の各色成分の処理が終了したら、S128において各色成分の二値化結果の論理和を求めて当該ブロックの選択データを生成する。そしてLOOP3によりS121に戻り、次のブロックについての処理を行なう。このような処理を、例えば1ページ分あるいは1ストライプ分など、所定の大きさの画像データをすべて処理するまで繰り返す。

【0020】文字・線画部分の外形を抽出するアルゴリズムは、以上説明してきたような画素値の統計処理によって判定するものに限られない。この他にも、画像データの空間周波数分布を直交変換処理などにより求め、この結果を基に文字・線画部分の外形を抽出するなど、種々の方法を適用することができる。

【0021】図3に戻り、マルチプレクサ32は、文字外形抽出部31の出力値に応じて、入力画像データを第1画像データDT1と第2画像データDT2に分離する。例えば文字外形抽出部41から出力されたデータが「1」を示した時は、入力画像データを第1画像データDT1として出力すると同時に、第2画像データDT2として所定値の画像データ、例えば $L^* = a^* = b^* = 0$ を出力する。文字外形抽出部31の出力が「0」を示した時は、入力画像データを第2画像データDT2として出力すると同時に、第1画像データDT1として所定値の画像データ、例えば $L^* = a^* = b^* = 0$ を出力する。従ってこの場合には、第1画像データDT1には入力画像データのうち文字・線画部分が分離され、第2画像データDT2には文字・線画部分以外の背景部分が分離される。以下の説明では、第1画像データDT1を文字色データ、第2画像データDT2を背景画像データと呼ぶことがある。また、文字外形抽出部41の出力はマルチプレクサ42において第1画像データDT1または第2画像データDT2のいずれかを選択するために用いられたデータであり、選択データSELとして出力することができる。またこの例では、属性分離部1の出力である選択データSEL及び第1画像データDT1、第2画像データDT2は全て、主走査方向と副走査方向で同じ大きさとなる。

【0022】図5は、本発明の画像送信装置の第1の実施の形態における属性分離の具体例の説明図である。例えば入力された画像情報が図5(A)に示すような絵柄や文字の混在したカラー画像であったとする。図5

(A)に示す画像では、文字「JAPAN」とともに中間調の日本地図が描かれている。また、文字「JAPAN」も各文字ごとに異なる色によって描かれている。図

示の都合上、異なる色にはハッチングを変えて示している。

【0023】属性分離部11の文字外形抽出部31は、図5(A)に示すような画像から文字・線画部分、すなわち文字「JAPAN」の部分抽出する。上述のように文字・線画部分に対して例えば「1」を、それ以外の部分に対して例えば「0」を出力すると、図5(C)に示すような選択データが得られる。図5(C)において、「1」の部分黒で示している。

【0024】マルチプレクサ32は、選択データによって図5(A)に示す画像を分離する。選択データが「1」の部分の画像を図5(B)に示すように分離し、選択データが「0」の部分の画像を図5(D)に示すように分離する。このようにして、図5(A)中の色を含む文字「JAPAN」の部分が図5(B)に示す第1画像データDT1として分離され、文字・線画以外の日本地図などの部分が図5(D)に示す第2画像データDT2として分離される。

【0025】図2における圧縮部11a~11cは、属性分離部1において多層に分離された画像データを記憶部3に効率よく記憶させるために、情報量を削減すべく設けられたものである。このとき、画質の劣化を抑えるべく、分離された各画像データプレーンに対してそれぞれの画像データプレーンの性質に適した圧縮符号化方式を適用する。例えば選択データSELは上述のように2値データであるので、圧縮部11bは2値画像の圧縮に適した圧縮手法を用いて選択データSELを圧縮する。具体的には、ITU-T勧告T.4に示されたMH/MR方式、T.6に示されたMMR方式、T.85に示されたJBIG方式などを用いることができる。第1画像データDT1と第2画像データDT2はそれぞれ多値画像データであるので、圧縮部11aと圧縮部11cは多値画像の圧縮に適した圧縮手法を用いて第1画像データDT1と第2画像データDT2を圧縮する。具体的にはT.81に示されたJPEG方式を用いることができる。また、JBIG方式を用いて可逆圧縮を行なってもよい。さらに、LZW方式などのユニバーサル符号化方式を用いてもよい。

【0026】記憶部3には、圧縮部11a~11cによってそれぞれ圧縮された各画像データプレーンの圧縮データが記憶される。図6は、記憶部の記憶空間における各画像データプレーンの配置方法の一例の説明図である。図中、41-SEL, 42-SEL, 43-SELは選択データ、41-DT1, 42-DT1, 43-DT1は第1画像データ、41-DT2, 42-DT2, 43-DT2は第2画像データである。上述のように、入力画像データを属性分離部1にて3つの画像データプレーンに分離し、それぞれ圧縮部11a~11cで圧縮符号化し、その結果を記憶部3に記憶させる。このような処理は、例えば1ページごとや、副走査方向に所定数のライン毎にまとめたストライプご

となど、所定単位ごとに行なわれる。このように所定単位ごとに処理を行なうことによって、例えば画像変換部2、4においてバッファメモリが必要な場合にそのバッファメモリの容量を画像データの所定単位に相当する大きさに抑えることが可能になる。

【0027】図6(A)に示す配置方法では、所定単位ごとの3つの画像データプレーンを、選択データSEL、第1画像データDT1、第2画像データDT2の順番で順次蓄積する例を示している。すなわち、最初の所定単位の画像データにおける選択データSELの符号化データ41-_{SEL}に引き続き第1画像データDT1の符号化データ41-_{DT1}、第2画像データDT2の符号化データ41-_{DT2}が連続して蓄積される。この最初のブロックに続く次の所定単位の画像データについても同様に、選択データSELの符号化データ42-_{SEL}、第1画像データDT1の符号化データ42-_{DT1}、第2画像データDT2の符号化データ42-_{DT2}が連続した記憶空間上に蓄積される。次の所定単位の画像データの選択データSELの符号化データ43-_{SEL}、第1画像データDT1の符号化データ43-_{DT1}、第2画像データDT2の符号化データ43-_{DT2}についても同様である。このように、所定単位毎に各画像データプレーンをまとめて記憶部3に蓄積することにより、例えば符号化データ量にバラツキが生じても効率よく記憶させることができる。

【0028】図6(B)に示す配置方法では、記憶部3の記憶空間を予めプレーン数に相当する3つの領域に分割しておく。そして、選択データSELは選択データの記憶領域に、第1画像データDT1は第1画像データの記憶領域に、第2画像データDT2は第2画像データの記憶領域に、それぞれ記憶させる。すなわち、最初の所定単位の画像データにおける選択データSELの符号化データ41-_{SEL}が選択データの記憶領域に記憶され、それに引き続き、次の所定単位の画像データにおける選択データSELの符号化データ42-_{SEL}が連続して蓄積され、さらに次の所定単位の画像データの選択データSELの符号化データ43-_{SEL}が記憶される。同様に、最初の所定単位の画像データにおける第1画像データDT1の符号化データ41-_{DT1}が第1画像データの記憶領域に記憶され、それに引き続き、次の所定単位の画像データにおける第1画像データDT1の符号化データ42-_{DT1}が連続して蓄積され、さらに次の所定単位の画像データの第1画像データDT1の符号化データ43-_{DT1}が記憶される。第2画像データDT2についても同様に第2画像データの記憶領域に順次記憶されてゆく。このように、各プレーンの符号化画像データを記憶空間上の異なる領域に蓄積することにより、任意のプレーンだけに画像変換処理を施す場合には高速に処理を行なうことが可能になる。

【0029】伸長器12a~12cは、記憶部3に蓄積された画像データに対して変換処理を施す際に、該当す

る画像データの該当画像データプレーンの圧縮符号化データを記憶部3より適宜選択して読み出し、伸長して元の画像データプレーンを復元する。

【0030】セレクト13は、出力先の特性に応じて各画像データプレーンごとに解像度変換が必要か否かによって、解像度変換が必要な画像データプレーンについては対応する解像度変換部14a~14cにおいて解像度変換が行なわれるように切り換える。

【0031】解像度変換部14a~14cは、出力先の特性に応じて各画像データプレーンごとに解像度変換処理を行なう。このとき、各解像度変換部14a~14cは、各画像データプレーンに適した解像度変換処理を行なうことができる。解像度変換手法としては、例えば画質はそれほど良くなくても高速処理を優先させる場合には、ゼロ次ホールド法やニアレストネイバー法などがある。また、処理速度は遅いが高画質が要求される場合には、投影法や16点補間法、論理演算法などがある。特に論理演算法では2値の画像データに対して有効である。画質、処理速度ともに標準的な方法としては、4点補間法などがある。各解像度変換部14a~14cでは、これらの解像度変換手法から処理すべき画像データプレーンに応じた手法をそれぞれ独立して適用することが可能である。例えば選択データについては2値画像を高画質で解像度変換できる方法を選択すればよい。また、第1画像データ(文字色データ)については、カラー画像を高画質で解像度変換できる方法を選択する必要がある。このとき、第1画像データに文字の輪郭形状を含まなければ、高画質である必要はないので、カラー画像を解像度変換できる任意の方法を用いることができる。さらに、第2画像データ(絵柄データ)については、それほど高画質である必要はないものの、ある程度の画質を維持できるカラー画像の解像度変換手法を選択すればよい。

【0032】セレクト15は、出力先の特性に応じて各画像データプレーンごとに色変換が必要か否かによって、色変換が必要な画像データプレーンについては対応する色変換部16a、16cにおいて色に関する変換処理が行なわれるように切り換える。なお、選択プレーンについては2値のデータであるので色変換処理は行なわない。

【0033】色変換部16a、16cは、出力先の特性に応じて各画像データプレーンごとに色に関する変換処理を行なう。色に関する変換処理としては、色空間変換や色調変換、減色変換等の変換処理が含まれる。例えば記憶部3に記憶されている各画像データプレーンの色空間がL*a*b*色空間であり、出力先の色空間がYMCCK色空間であれば、L*a*b*色空間からYMCCK色空間への色空間変換を行なう。また、フルカラーの画像を256色の出力先へ出力する場合には、256色に減色変換処理を行なう。また、使用している色のパレット

ト化などの処理を行なってもよい。このような色変換処理の方法としては、例えばマトリクス演算等によって行なうことができる。あるいは、DLUT（ダイレクトルックアップテーブル）方式等を用いてもよい。

【0034】セレクト17は、出力先の特性に応じて各画像データプレーンごとに階調数変換が必要か否かによって、階調数変換が必要な画像データプレーンについては対応する階調数変換部18a、18cにおいて階調数変換処理が行なわれるように切り換える。なお、選択プレーンについては2値のデータであるので階調数変換処理は行なわない。

【0035】階調数変換部18a、18cは、出力先の特性に応じて各画像データプレーンごとに階調数の変換処理を行なう。階調数は、1画素1色成分あたりのビット数を示し、例えば16ビットのデータを8ビットのデータに変換するなどの処理を行なう。もちろん線形変換である必要はなく、出力先の特性に応じた変換処理を行なうことができる。このような階調数の変換処理は、例えばルックアップテーブルなどを用いて行なうことが可能である。

【0036】なお、解像度変換部14a～14c、色変換部16a、16c、階調数変換部18a、18cの順序は任意であるし、これらのうちの1以上を設ければよいし、また他の構造変換処理を行なえるように構成してもよい。

【0037】セレクト19は、出力先の特性に応じて各画像データプレーンごとに圧縮処理が必要か否かによって、圧縮処理が必要な画像データプレーンについては対応する圧縮部20a～20cにおいて圧縮符号化処理が行なわれるように切り換える。

【0038】圧縮部20a～20cは、基本的には圧縮部11a～11cと同様に、各画像データプレーンに最適な圧縮手法によって各画像データプレーンを圧縮符号化するが、このとき出力先の特性に応じた圧縮符号化処理を行なう。例えば出力先が特定の圧縮手法を要求していれば、その手法によって圧縮符号化処理を行なう。また、データ量が制限されていれば、符号量制御を行なえる手法を選択してそのデータ量の範囲内とすべく圧縮符号化処理を行なえばよい。

【0039】次に、本発明の画像処理装置の実施の一形態における一具体例の動作の一例を説明する。ここでは、スキャナから読み込まれた画像データを記憶部3に蓄積し、その後ディスプレイに表示させる例について説明する。スキャナで読み込まれた画像データは、属性分離部1において文字部分を抽出し、例えば図5に示したように文字外形データからなる選択データSELと、文字色のデータからなる第1画像データDT1、および背景画像データからなる第2画像データDT2に分離される。なお、スキャナから取り込まれた画像データの色空間と属性分離部1で処理する際の色空間が異なる場合に

は、属性分離部1における分離処理よりも前に色空間変換を行なっておく。

【0040】属性分離部1で3つの画像データプレーンに分離された画像データは、文字外形を示す選択データSELを圧縮部11bで二値画像に適した圧縮手法で圧縮符号化する。また、文字色を示す第1画像データDT1を圧縮部11aで多値画像に適した可逆圧縮手法で圧縮符号化する。さらに、背景画像を示す第2画像データDT2を圧縮部11cで多値画像に適した非可逆圧縮手法で圧縮符号化する。各画像データプレーンの圧縮符号化データは、記憶部3に記憶される。

【0041】なお、色付き文字画像をスキャナなどで読み取った場合、CCDセンサの特性ばらつきや光源のばらつきなどにより、同一色であってもその読み取り画像データはばらつく。このようなデバイス特性による色のバラツキなどは、圧縮前に画像変換部2において補正処理を行なっておくことができる。あるいは、属性分離部1における分離処理前に補正処理を行なってもよい。また、このようにばらつきがある画像データは可逆圧縮してもそれほど高い圧縮率にはならない。そのため、こうした文字色データを予め定められた所定数の代表色にマッピングする処理を行なってもよい。具体的には1画素当たり24ビットの画像データを256色にマッピングするといったパレット化の処理を行なっておくとよい。このように色情報をパレットカラーの番号に変換しておくことで情報量が1/3に削減される。さらにそのパレットカラー番号情報を圧縮部11aで可逆圧縮することで大幅な情報量削減が可能となる。この時の変換処理は第1画像データ（文字色データ）だけに施せばよい。もちろん、このような減色処理を第2画像データ（背景画像データ）に対して適用してもよい。

【0042】記憶部3に記憶されている画像データの色空間は、属性分離部1の都合によりここではCIE-L*a*b*空間となっている。しかしながら一般的にディスプレイが取り扱う画像の色空間はRGB空間であって、記憶部3に記憶されている画像データの色空間とは異なっている。そのため、記憶部3に記憶されている画像データをディスプレイに表示させる際には、少なくとも、出力先となるディスプレイの色空間に応じた色空間変換を行なう必要がある。また、ディスプレイは通常、解像度が低く、例えば画像全体を表示させる場合にはディスプレイの解像度に合わせて解像度変換を行なう必要もある。

【0043】ディスプレイに表示すべき画像の圧縮データは、各画像データプレーン毎に記憶部3から読み出されて伸長部12a～12cで元の画像データに復元される。そしてセレクト13は解像度変換部14a～14cを選択し、解像度変換部14a～14cにおいて各画像データプレーンの解像度をディスプレイに表示すべき解像度に変換する。さらにセレクト15は色変換部16

a, 16cを選択し、色変換部16a, 16cにおいてCIE-L^{*}a^{*}b^{*}空間からRGB色空間へ色空間変換処理が行なわれる。なお、必要に応じて階調数変換部18a, 18cにおいて階調数変換処理を行なってもよい。ディスプレイに表示する際には圧縮処理は必要ないので、セクタ19は圧縮部20a~20cは選択されない。

【0044】このようにしてディスプレイに表示するための変換処理を行なった後、各画像データプレーンは図示しない合成部において1枚のプレーンに合成され、ディスプレイへと出力される。3つの画像データプレーンの合成は、選択データの論理に従って第1画像データ(文字色データ)と第2画像データ(背景画像データ)のいずれかを選択するだけで行なうことができる。なお、合成後に色変換や階調変換などの変換処理をさらに行なうように画像変換部4を構成してもよい。

【0045】画像変換部4における変換処理は、上述のように3つの画像データプレーンすべてに対して施さなくてもよい。例えば、第1画像データ(文字色データ)および選択データの解像度を低下させ、第1画像データの色空間をL^{*}a^{*}b^{*}色空間からRGB色空間へ変換した後で選択データを用いて合成して色文字部分だけを抽出し、画像データの検索性小画像を作成することもできる。あるいは、背景画像データのみに対して解像度変換部14cによる解像度変換および色変換部16cによる色空間変換し、検索性小画像を作成してディスプレイに表示させることもできる。

【0046】上述の説明ではディスプレイに表示させる場合について述べたが、記憶部3に記憶されている画像データを例えば記録装置で記録する場合も同様である。色変換部16a, 16cにおいてCIE-L^{*}a^{*}b^{*}空間から記録装置で用いる色材で構成されるYMCK色空間に変換し、また各色材の色再現特性などを考慮したプロファイル情報を参照して色変換処理を行なえばよい。この場合も、記録装置の記録密度に応じた解像度変換を必要に応じて行なえばよい。

【0047】図7は、本発明の画像処理装置の実施の一形態における別の具体例を示すブロック構成図である。図中、図1および図2と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。51は色変換部、52a~52cはメモリ、53a, 53cは二値化部、54, 55は合成部、56は層数変換部、57~59は圧縮部、60は選択部である。この例では、従来の白黒ファクシミリの送信データとして利用可能な1プレーンのみの白黒2値の符号化画像データ、または従来のカラーファクシミリの送信データとして利用可能な1プレーンのみのカラー符号化画像データ、あるいは多層形式の符号化画像データとして出力可能な構成を示している。

【0048】色変換部51は、入力画像データの色空間と属性分離部1が処理可能な色空間が異なる場合に、入

力画像データの色空間を属性分離部1で処理可能な色空間に変換する。例えば入力画像データの色空間がRGB色空間、属性分離部1における色空間がCIE-L^{*}a^{*}b^{*}色空間であるとする、RGB色空間からCIE-L^{*}a^{*}b^{*}色空間へ色空間変換を行なう。

【0049】この例では記憶部3はそれぞれ独立した3つのメモリ52a~52cによって構成されている。メモリ52a~52cは、それぞれ、属性分離部1で分離された第1画像データDT1、選択データSEL、第2画像データDT2を記憶する。

【0050】二値化部53a, 53cは、それぞれ第1画像データDT1、第2画像データDT2を二値化する。二値化の手法は任意であり、それぞれの画像データプレーンの特性に応じた手法を適用することができる。例えば第2画像データ(背景画像データ)DT2に対しては、周知の誤差拡散法による擬似中間調処理を行なうことができる。また、第1画像データ(文字色データ)DT1に対しては周知のディザ法による擬似中間調処理を行なうことができる。これ以外にも、例えば第1画像データ(文字色データ)DT1は文字色に対応した所定のパターンへ変換し、第2画像データ(背景画像データ)DT2はディザ法によって擬似中間調処理するなど、種々の方法およびその組み合わせが可能である。

【0051】合成部54は、選択データSELの論理値に従って、二値化部53aで二値化された第1画像データDT1か、あるいは二値化部53cで二値化された第2画像データDT2のいずれかを選択して出力する。同様に合成部55は、選択データSELの論理値に従って、第1画像データDT1かあるいは第2画像データDT2のいずれかを選択して出力する。

【0052】圧縮部57は、合成部54から出力される合成された二値の単層画像データを、二値の画像データに適した圧縮手法を用いて圧縮処理する。例えば、MH/MR/MMR、あるいはJBIG等の圧縮手法を用いることができる。圧縮部58は、合成部55から出力される合成されたカラーの単層画像データを、カラー画像データに適した圧縮手法を用いて圧縮処理する。例えばJPEGなどの圧縮手法を用いることができる。

【0053】層数変換部56は、必要に応じて3つの画像データプレーンを1層あるいは2層の画像データプレーンに変換する。詳細については後述する。なお、合成部54や合成部55においても、3層から1層への一種の層数変換処理を行なっているとみなすことができる。ここでは多層形式でありながら、1あるいは2つの画像データプレーンに層数を減少させる処理を必要に応じて行なう。

【0054】圧縮部59は、1層ないし3層の画像データをそれぞれの画像データプレーンごとに圧縮する。圧縮部11a~11cと同様に、各画像データプレーンごとに最適な圧縮手法を用いて圧縮符号化することができ

る。

【0055】選択部60は、出力先に応じて、圧縮部57から出力される1層のみの2値画像の圧縮符号化データ、圧縮部58から出力される1層のみのカラー画像の圧縮符号化データ、圧縮部59から出力される多層形式の圧縮符号化データ、あるいはメモリ52a~52cに記憶されている多層形式の圧縮符号化データのうちのいずれかを選択して出力画像データとして出力する。

【0056】なお、図7に示した構成においては、図2に示した解像度変換部14a~14cや色変換部16a、16c、階調数変換部18a、18cを設けていないが、もちろん画像変換部4の構成要素として設けることができる。また逆に図2に示した構成では層数変換部56を設けていないが、図2に示した構成においても層数変換部56を設けてもよい。

【0057】本発明の画像処理装置の実施の一形態の別の具体例における動作の一例について説明する。例えばスキャナなどの画像入力機器から入力された入力画像データは、必要に応じて色変換部51において色変換処理等が行なわれる。スキャナの色空間がRGB色空間、属性分離部1の処理における色空間がCIE-L*a*b*均等色空間であれば、色変換部51においてRGB色空間からL*a*b*均等色空間への色空間変換が行なわれる。このとき、例えばスキャナのセンサのバラツキや光源のバラツキによる色のバラツキの補正なども行なうことができる。

【0058】次いで属性分離部1において第1画像データDT1と第2画像データDT2、そして選択データSELの3層への分離処理が行なわれる。3層に分離された各画像データプレーンは、この具体例ではそれぞれ独立して圧縮部11a~11cで圧縮符号化され、3つのメモリ52a~52cに記憶、保持される。

【0059】メモリ52a~52cに記憶、保持されている圧縮された各画像データプレーンを出力先へ出力する際に、出力先が1層のみの白黒2値の圧縮画像データを要求する場合には、第1画像データDT1、選択データSEL、第2画像データDT2をメモリ52a~52cから読み出してそれぞれ伸長部12a~12cで伸長した後、伸長した第1画像データDT1および第2画像データDT2に対してそれぞれ二値化部53a、53bにおいて二値化処理を施す。それぞれ別個に二値化された第1画像データDT1および第2画像データDT2は、選択データSELの論理に従って合成部54にて単層の二値画像データに合成される。そして合成部54の出力は、出力先がサポートしている二値画像用の圧縮符号化方式を用いて圧縮部57で圧縮処理される。選択部60はこの圧縮符号化結果を選択して出力する。

【0060】次に、出力先が1層のみのカラー多値の圧縮画像データを要求する場合には、第1画像データDT1、選択データSEL、第2画像データDT2をメモリ

52a~52cから読み出してそれぞれ伸長部12a~12cで伸長した後、選択データSELの論理に従って合成部55で第1画像データDT1と第2画像データDT2を単層の多値画像データへと合成する。合成部55の出力は、出力先がサポートしているカラー画像用の圧縮符号化方式により圧縮部58で圧縮符号化処理される。選択部60はこの結果を選択して出力する。

【0061】出力先が多層形式の画像データを受け取ることができる場合は、第1画像データDT1、選択データSEL、第2画像データDT2をメモリ52a~52cから読み出してそれぞれ伸長部12a~12cで伸長した後、層数変換部56において層数を変換した後、圧縮部59でそれぞれの画像データプレーンごとに最適な圧縮符号化方式によって圧縮符号化処理される。選択部60はこの結果を選択して出力する。この場合、メモリ52a~52cに記憶されている第1画像データDT1、選択データSEL、第2画像データDT2をそのまま出力可能であれば、メモリ52a~52cからそれぞれ読み出してそのまま選択部60から出力してもよい。

【0062】層数変換部56についてさらに説明する。図8は、層数変換部57の一例を示す構成図である。図中、71はモード判定部、72はマルチプレクサである。層数変換部56に入力される画像データは、伸長部12a~12cで伸長された第1画像データDT1、第2画像データDT2、選択データSELの3層の画像データである。モード判定部71は、これら3層の画像データを解析して各画像データプレーンに有意な情報を含んでいるか否かを判定する。この判定結果に基づき、マルチプレクサ72は3層の画像データから有意な画像データプレーンを選択し、最適な層数の画像データに変換する。

【0063】図9は、モード判定部71の一例を示す構成図である。図中、81、82は色数計数部、83はカウンタ、84は比較器である。色数計数部81は、第1画像データ（文字色データ）に含まれる色数、すなわち画像データのL*成分、a*成分、b*成分の組み合わせの数を計数する。上述のように、選択データによって第1画像データとして選ばれなかった画素位置には所定値の画像データが挿入されているので、この所定値に一致する文字色は有意な情報として計数しないようにしておくといよい。また、色数を計数するに際し、文字色のばらつきを考慮して所定の範囲内に収まる文字色は同一の色であるとみなすようにしてもよい。色数計数部81の出力であるモード0信号は、色数が2以上の時に「1」となり、この時の色情報出力は無視してよい。文字色が所定値のみで色数計数結果が0であった場合は、色情報出力は所定値を示し、モード0信号は「0」となる。色数計数結果が1の場合、色情報出力はその時の有意な文字色であるL*a*b*色空間の画像データを示し、モード0信号は「0」となる。

【0064】色数計数部82は、第2画像データ（背景画像データ）に含まれる色数を計数する。選択データによって第2画像データとして選ばれなかった画素位置には所定値の画像データが挿入されており、この所定値に一致する画像データは有意な情報として計数されないようにしておくといふ。色数計数部82の出力であるモード1信号は、色数が2以上の時に「1」となり、この時の色情報出力は無視してよい。背景画像色がすべて所定値で色数計数結果が0であった場合は、色情報出力は所定値を示し、モード1信号は「0」となる。色数計数結果が1の場合、色情報出力はその時の有意な背景色であるL・a・b・色空間の画像データを示し、モード1信号は「0」となる。

【0065】カウンタ83は、選択データプレーンに含まれる有意な画素の数を計数する。入力画像データが文字や線画を含まない写真画像の場合、入力画像データは属性分離部1によってすべて第2画像データに分離される。この時の選択データは全て第2画像データを選択している。このように、入力された画像情報が強い写真画像の性質を示す場合、選択データのほとんどが第2画像データを選択するデータ（例えば「0」）になり、第1画像データを選択するデータ（例えば「1」）となった画素は例えば写真上に付着していたゴミなどのノイズである可能性が高い。

【0066】比較器84でカウンタ83の出力を所定の閾値 SL_m と比較し、閾値 SL_m の方が大きい場合は比較器84の出力は「0」となって、選択データプレーンには有意な情報が含まれていなかったことを示す。逆にカウンタ83の出力の方が閾値 SL_m より大きかった場合は、比較器84の出力は「1」となって選択データプレーンが有意であることを示す。この比較器84の出力はモード2信号となる。

【0067】図10は、モード判定部71から出力されるモード信号とマルチプレクサ72が形成する多層データ形式の送信データの関係の一例の説明図である。選択データに有意情報を含まずにモード2信号が「0」となった場合、入力画像データはすべて第2画像データDT2として分離されたことを意味し、入力画像データは文字や線画を含まない写真原稿であることが推定される。ここでモード1信号が「0」を示した場合、背景画像が単色と判定されたことを意味し、図10①、⑤に示すように情報のない白紙が取り込まれたことが推定される。この時は画像データが無効であるとするのが望ましい。モード1信号が「1」を示した場合、第2画像データDT2には有意情報が含まれていると考えられるので、図10③、⑦に示すように、第2画像データDT2を有効データとして選択する。この時は選択データSELが全て第2画像データDT2を選択するデータ（例えば「0」）と見なせるとともに第1画像データDT1には有意の情報が存在しないので、そのことを示す付加情報

と併せて第2画像データDT2のみの1層の画像データが層数変換部56の出力となる。

【0068】図11は、入力画像データが写真画像のみの場合の層数変換部56の出力データの具体例の説明図である。図11(A)は入力画像データの一例を示している。この例では中間調からなる日本地図が描かれており、文字は存在していない。上述のようにして属性分離部1は図11(A)に示す入力画像データを分離するが、文字領域が存在しないため、選択データSELは図11(C)に示すようにすべて「0」（第2画像データを選択）となり、また第1画像データDT1も図11(B)に示すようにすべて所定値となり、入力画像データは図11(D)に示すようにすべて第2画像データDT2に分離される。モード判定部71にて、図11(D)に示す第2画像データDT2のみに有意情報が含まれていると判定されるので、図11(E)に示すように第2画像データDT2のみが有効データとして選択されることになる。

【0069】選択データSELに有意情報が含まれてモード2信号が「1」を示し、かつ、モード1信号が「0」を示している場合は、入力画像データは文字や線画のみからなる原稿であることが推定される。さらにモード0信号が「0」を示して文字色が単色と判定されている場合は、入力画像データ中の文字や線画は1色のみによって描かれていることを示す。この場合には、文字や線画が描かれている色のデータと背景色のデータを付加情報とし、図10②に示すように選択データSELのみの1層の画像データが層数変換部56の出力となる。

【0070】図12は、入力画像データが1色の文字画像のみの場合の層数変換部56の出力データの具体例の説明図である。図12(A)は入力画像データの一例を示している。この例ではある色によって文字「JAPAN」が描かれており、その他の絵柄部分は存在していない。上述のようにして属性分離部1は図12(A)に示す入力画像データを分離すると、文字「JAPAN」の部分について選択データSELが「1」（第1画像データを選択）となり、図12(C)に示す選択データSELが得られる。またこの選択データSELが「1」の部分のみ第1画像データDT1に分離されるため、図12(B)に示すように色付きの文字「JAPAN」が分離される。文字「JAPAN」以外の部分は第2画像データDT2に分離されるが、入力画像データ中に文字以外に有意の情報は存在しないため、第2画像データDT2は図12(D)に示すように白紙の状態となる。

【0071】モード判定部71にて図12(B)～(D)を判定すると、図12(C)に示す選択データSELからモード2信号が「1」となり、また図12(B)に示す第1画像データDT1からモード0信号が単色を示す「0」となって文字色が出力される。さらに図12(D)に示す第2画像データDT2からモード1

信号が単色を示す「0」となって背景色が出力される。これらから、図12(E)に示す選択データSELのみが有効データとして選択される。また、モード判定部71から出力される文字色のデータと背景色のデータが付加情報となる。

【0072】上述のようにモード2信号が「1」であり、かつ、モード1信号が「0」を示し、入力画像データが文字や線画のみからなる原稿であることが推定された場合であって、モード0信号が「1」を示した場合、10 入力画像データは2色以上のカラー文字・線画画像の原稿であることが推定される。この時は図10⑥に示すように、背景色のデータを付加情報とし、第1画像データDT1と選択データSELの2プレーンの画像データが層数変換部56の出力となる。

【0073】図13は、入力画像データがカラー文字画像のみの場合の層数変換部56の出力データの具体例の説明図である。図13(A)は入力画像データの一例を示している。この例では文字「JAPAN」がそれぞれ異なる色で描かれており、その他の絵柄部分は存在していない。上述のようにして属性分離部1は図13(A) 20 に示す入力画像データを分離すると、文字「JAPAN」の部分について選択データSELが「1」（第1画像データを選択）となり、図13(C)に示す選択データSELが得られる。またこの選択データSELが「1」の部分のみ第1画像データDT1に分離されるため、図13(B)に示すようにカラーの文字「JAPAN」が分離される。文字「JAPAN」以外の部分は第2画像データDT2として分離されるが、入力画像データ中に文字以外に有意の情報は存在しないため、第2画像データDT2は図13(D)に示すように白紙の状態 30 となる。

【0074】モード判定部71にて図13(B)～(D)を判定すると、図13(C)に示す選択データSELからモード2信号が「1」となり、また図13(B)に示す第1画像データDT1からモード0信号が複数色を示す「1」が出力される。さらに図13(D)に示す第2画像データDT2からモード1信号が単色を示す「0」が出力される。これらから、図13(E)に示す第1画像データDT1と、図13(F)に示す選択データSELが有効データとして選択される。また、モード判定部71から出力される背景色のデータが付加情報となる。なお、図13(E)においては、文字の外接矩形内を各文字の色データで埋めるように処理することによって、第1画像データDT1の圧縮データ量を削減することが可能となる。

【0075】モード2信号が「1」を示し、かつ、モード1信号も「1」を示している場合は、入力画像データは写真画像と文字・線画画像が混在した原稿であることが推定される。ここでモード0信号が「0」を示して文字色が単色と判定されている場合、その時の文字色のデ 50

ータを付加情報とするとともに、図10④に示すように第2画像データDT2と選択データSELの2プレーンの画像データが層数変換部56の出力となる。

【0076】図14は、入力画像データが単色文字画像と写真画像が混在している場合の層数変換部56の出力データの具体例の説明図である。図14(A)は入力画像データの一例を示している。この例では1色により文字「JAPAN」が描かれ、また、中間調の日本地図が描かれている。上述のようにして属性分離部1は図14(A)に示す入力画像データを分離すると、文字「JAPAN」の部分について選択データSELが「1」（第1画像データを選択）となり、図14(C)に示す選択データSELが得られる。またこの選択データSELが「1」の部分のみ第1画像データDT1に分離されるため、図14(B)に示すように1色の文字「JAPAN」が分離される。また、文字「JAPAN」以外の例えば日本地図の部分は図14(D)に示すように第2画像データDT2に分離される。

【0077】モード判定部71にて図14(B)～(D)を判定すると、図14(C)に示す選択データSELからモード2信号が「1」となり、また図14(B)に示す第1画像データDT1からモード0信号が単色を示す「0」となって、文字の色を示すデータが出力される。さらに図14(D)に示す第2画像データDT2からモード1信号として複数色を示す「1」が出力される。これらから、図14(E)に示す選択データSELと、図14(F)に示す第2画像データDT2が有効データとして選択される。また、モード判定部71から出力される文字色のデータが付加情報となる。

【0078】モード2信号が「1」を示し、かつ、モード1信号も「1」を示しており、さらにモード0信号も「1」を示した場合は、2色以上のカラー文字・線画と写真画像などが混在していることを意味する。この時は図10⑤に示すように、第2画像データDT2と第1画像データDT1、そして選択データSELの3プレーン全ての画像データが層数変換部56の出力となる。

【0079】図15は、入力画像データがカラー文字画像と写真画像が混在している場合の層数変換部56の出力データの具体例の説明図である。図15に示す例は上述の図5に示した例と同じであり、図15(A)に示す入力画像データは図15(B)～(D)に示すように分離される。モード判定部71にて図15(B)～(D)を判定すると、モード0～2信号として「1」が出力される。これらから、図15(E)～(G)に示すように第1画像データDT1、選択データSEL、第2画像データDT2の3プレーンがすべて有効データとして選択される。また、この例においても図13と同様、図15(E)に示す第1画像データは、文字の外接矩形内を各文字の色データで埋めるように処理し、第1画像データの圧縮データ量を削減することができる。

【0080】このようにして層数変換部56では、モード判定部71による判定結果に従い、マルチプレクサ72で有効データを選択することによって、層数を変換することができる。

【0081】図16は、本発明の画像処理装置の実施の一形態における一実現例を示す構成図である。図中、91は入力部、92は属性分離部、93～95は圧縮伸長器、96～98は色変換部、99は解像度変換部、100は階調数変換部、101は二値化部、102は層数変換部、103はバッファ、104は蓄積装置、105は出力部、106は共通画像バス、107は合成部である。この実現例では、上述の2つの具体例のいずれも実現することが可能である。なお、これらの処理部はすべて具備していなければならないものではなく、必要な処理部を適宜用いて構成することが可能であるし、また、他の処理部を接続してももちろんよい。

【0082】入力部91は、入力画像データを取り込む。属性分離部92は、上述の具体例における属性分離部1の機能を果たし、入力画像データを第1画像データDT1、第2画像データDT2、選択データSELに分離する。

【0083】圧縮伸長器93は、JPEG方式によってカラー多値の画像データの圧縮伸長処理を行なうものである。圧縮伸長器94は、MH/MR/MMR方式によって二値の画像データの圧縮伸長処理を行なうものである。圧縮伸長器95は、JBIG方式によって二値画像あるいはカラー画像の可逆圧縮伸長処理を行なうものである。上述の具体例における圧縮部11a～11c、伸長部12a～12c、圧縮部20a～20c、圧縮部57～59における圧縮処理および伸長処理は、これらの圧縮伸長器93～95を適宜用いて行なうことができる。

【0084】色変換部96は、図7に示した具体例の色変換部51に対応し、入力画像データに対する色空間変換や色補正処理等の色変換を行なう。このとき、例えば画像入力デバイスの特性などを示すICCプロファイル情報などに従って色変換処理を行なうこともできる。この色変換部96は、画像変換部2における入力側の色変換処理に用いることもできる。色変換部97および色変換部98は、図2に示した具体例における色変換部16a、16cにおける色変換処理を行なうものである。色変換部97では内部処理のための色空間から出力先の色空間への変換処理、例えばCIE-L*a*b*色空間からsRGB色空間への変換処理を行なう。また色変換部98は、色データとパレット番号を対応づけてパレット番号に変換するパレット化処理を行なう。これらの色変換部96～98は、このような構成に限られるものではなく、例えば色変換部96および97を同じユニットとして構成するなど、種々の構成であってよい。

【0085】解像度変換部99は解像度変換処理を行な

うものであり、階調数変換部100は階調数の変換処理を行なうものである。どちらも図2に示した具体例における解像度変換部14a～14cおよび階調数変換部18a、18cに対応するものである。もちろん、画像変換部2において用いることもできる。

【0086】二値化部101は、多値の画像データに対して二値化処理を行なうものである。また、合成部107は、3つの画像データプレーンを合成して、1層のみの画像データを生成する。二値化部101および合成部107は、図7に示した具体例における二値化部53a、53cおよび合成部54、55に対応するものである。

【0087】層数変換部102は、3層の画像データを1層あるいは2層の画像データに変換するものであり、図7に示した具体例における層数変換部56の機能を有している。なお、合成部107の機能を合わせ持った構成としてもよい。

【0088】バッファ103は、各処理部間あるいは各処理部における各画像データプレーン間の処理速度の差を吸収するために処理前あるいは処理後の画像データを一時格納するための記憶装置である。蓄積装置104は、記憶部3に対応し、少なくとも出力先に依存しない最良の形態に変換された入力画像データを蓄積する。なお、この蓄積装置104は例えば外部記憶装置などで構成することもでき、その場合にはインタフェースを介して実際の記憶装置が接続される場合もある。

【0089】出力部105は、少なくとも出力画像データを出力する。共通画像バス106は、入力部91、出力部105や、バッファ103、蓄積装置104、その他各処理部を接続する。

【0090】この実現例における動作の一例について説明する。入力画像データは入力部91より画像処理装置内部に取り込まれる。取り込まれた入力画像データの色空間が属性分離部92で要求される色空間と異なる場合には、入力画像データを共通画像バス106を介して色変換部96に送られ、属性分離部92で要求される色空間へ色空間変換される。例えば、入力画像データがRGB色空間であり、属性分離部92で要求される色空間がCIE-L*a*b*色空間である場合、入力画像データとともに受け取ったその入力画像データを入力した入力デバイスの特性などを示す例えばICCプロファイル情報に従い、色変換部96でRGB色空間からCIE-L*a*b*色空間へ写像変換される。このとき、スキャナ等の入力デバイスにおけるのセンサや光源等のデバイス特性に依存する色補正なども行なうことができる。写像変換は、入力画像データを参照アドレスとしてルックアップテーブルから変換後データを読み出すような手法を取ってもよいし、もしくは所定の数式を用いて入力画像データより直接演算を行なってもよい。画像データの入力速度と色変換部96の処理速度が異なる場合は、

速度差を吸収するためにバッファ103へ入力画像データや変換後の画像データを一時蓄積してもよい。

【0091】色変換部96による色変換処理の後、共通画像バス106を介して処理後の画像データが属性分離部92に送られる。属性分離部92では、上述のようにして例えば図5に示したように第1画像データDT1、第2画像データDT2、選択データSELの3層に分離する。分離された各画像データプレーンには、例えば色変換部96、98や解像度変換部99、階調数変換部100、層数変換部102等において出力先に依存しない種々の画像構造の変換処理を施してもよい。例えば、色変換部98において第1画像データを予め定められた所定数の代表色にマッピングするパレット化処理を行なってもよい。具体的には1画素当たり24ビットの画像データを256色にマッピングし、256色のパレットカラーの番号で出力する。これによって情報量が格段に削減される。さらに類似色が同じパレットカラー番号に統一されるので、そのパレットカラー番号情報を圧縮伸長器95で可逆圧縮した場合でも大幅な情報量の削減が可能となる。もちろん第2画像データに対しても同様の処理を施してもよい。

【0092】属性分離部92で3層に分離され、必要に応じて画像構造の変換処理が施された画像データのうち、文字外形を示す選択データSELについては圧縮伸長器94で二値データに対する圧縮符号化処理を行ない、文字色を示す第1画像データDT1については例えば圧縮伸長器95で多値画像に対する可逆圧縮符号化処理を行ない、背景画像を示す第2画像データDT2については例えば圧縮伸長器93で多値画像に対する非可逆圧縮符号化処理をそれぞれ行なう。各画像データプレーンの圧縮符号化されたデータは、バッファ103を利用するなどして蓄積装置104のデータ転送速度と圧縮伸長器93～95の処理速度の差を吸収しつつ、蓄積装置104へ格納される。

【0093】さて、蓄積装置104に格納された画像データをディスプレイに表示する事を考える。まず、蓄積装置104に保存されている画像の中から、表示を行なう画像を選択する。画像の選択は、例えば図示しないコントロールパネル等から行なうように構成することができる。表示すべき画像の圧縮データは、各画像データプレーン毎に蓄積装置104から読み出され、共通画像バス106を介して圧縮伸長器93～95に入力され、元の画像データに伸長される。さらに共通画像バス106を介して合成部107に送られ、合成部107にて選択データSELの論理に従って第1画像データDT1（文字色データ）と第2画像データDT2（背景画像データ）の合成が行なわれて1層の画像データへと変換される。

【0094】こうして1つのプレーンへ戻された画像データは、共通画像バス106を介して色変換部97に送

られ、色変換部97においてCIE-L^{*}a^{*}b^{*}空間からディスプレイ表示用の標準的な色空間であるsRGB色空間への色空間変換処理が行なわれる。色変換部97では、例えばL^{*}a^{*}b^{*}色空間のデータを入力としてルックアップテーブルなどを参照し、sRGB色空間のデータを出力するように構成することができる。

【0095】なお、この色空間変換は、合成部107における合成処理に先立って行なうこともできる。また、ディスプレイの特性に応じて合成処理の前に各画像データプレーンに対して、あるいは合成後の1プレーンの画像データに対して、解像度変換部99における解像度変換処理、階調数変換部100における階調数変換処理などを適宜行なうこともできる。

【0096】こうしてディスプレイの特性に応じて変換処理された画像データは、出力部105より図示しないディスプレイへと出力される。なお、ここで図示しないディスプレイは、sRGB色空間の画像データを入力・表示できることを前提としている。

【0097】なお、ディスプレイに画像の一部を拡大して表示する場合には、蓄積装置104から画像データを読み出す際に一部のみを読み出したり、あるいは圧縮伸長器93～95で伸長した画像データについて一部を切り出して、以降の処理を行なってもよい。また、例えば検索用の小画像を作成する場合などでは、3層すべての画像データを蓄積装置104から読み出して処理する必要はなく、ある1または2つの画像データプレーンのみを読み出して処理してもよい。拡大または縮小処理は、解像度変換部99で行なえばよい。

【0098】蓄積装置104に格納された画像データを図示しない記録装置で印字記録する場合も同様であり、記録装置の画像形成材の色再現特性などを示したプロファイル情報を参照して、色変換部97にてCIE-L^{*}a^{*}b^{*}色空間から例えばYMCK色空間への色空間変換を行なえばよい。他の処理についてはディスプレイに出力する場合と同様に必要に応じて施せばよい。

【0099】蓄積装置104に格納された画像データを例えば従来の白黒ファクシミリなどのように2値データとして送信する場合には、各画像データプレーンを蓄積装置104から読み出し、圧縮伸長器93～95で伸長した後、二値化部101で二値化して合成部107で1層の画像データに変換し、圧縮伸長器94により圧縮符号化して出力部105から図示しない送信手段に出力すればよい。また、従来のカラーファクシミリなどのように1層のみのカラー多値データとして送信する場合には、各画像データプレーンを蓄積装置104から読み出し、圧縮伸長器93～95で伸長した後、合成部107で1層の画像データに変換し、圧縮伸長器93または95により圧縮符号化して出力部105から図示しない送信手段に出力すればよい。

【0100】さらに、多層形式の画像データを受け取る

ことができる場合は、基本的には各画像データプレーンを蓄積装置104から読み出し、そのまま出力部105から図示しない送信手段に出力すればよい。蓄積装置104に格納する際には最適な状態で格納しているので、そのまま出力することが望ましい。しかし、そのままでは送信相手先で受け取れない場合もある。その場合には、各画像データプレーンを蓄積装置104から読み出し、圧縮伸長器93~95で伸長した後、必要に応じて送信相手先との通信条件に従って画像構造の変換処理を行ない、送信相手先との通信条件に従って圧縮伸長器93~95で圧縮符号化し、出力部105から図示しない送信手段に出力すればよい。

【0101】このように図16に示した例では、各処理部および蓄積装置104を共通画像バス106によって接続することにより、各処理部を画像変換部2および画像変換部4における変換処理に共用することができる。また、図2に示した構成のようにセレクタを用いなくても、任意に処理部を選択し、画像データに対して任意の変換処理を施すことができる。

【0102】図17は、本発明の画像処理装置の実施の一形態における別の実現例を示す構成図である。図中、111はCPU、112はメモリ、113は通信制御部、114は画像処理部、115はスキャナ、116はインタフェース部、117はバスである。図17に示す構成は、本発明の画像送信装置の実施の一形態を示している。

【0103】CPU111は、装置全体を制御する。また、上述の図1、図2、図7、図16に示した構成のうちの一部の機能に関する処理を行なう場合もある。メモリ112は、スキャナ115で読み取られ、インタフェース部116を介して入力された画像データや、画像処理部114で変換された種々の画像情報などを記憶する。また、上述の図1、図2、図7における記憶部3や、図16におけるバッファ103や蓄積装置104などをこのメモリ112で構成することもできる。

【0104】通信制御部113は、送信相手先との間で画像データを送信するための回線接続やプロトコル制御などの通信制御を行ない、送信相手先の受信能力に関する情報を取得する受信能力情報取得手段としての機能と、実際に画像データを送信相手先に送信する送信手段としての機能を備えている。送信相手先が例えば白黒ファクシミリであるのか、カラーファクシミリであるのか、多層形式の画像データを受け付けるのか等の種別や、送信相手先のプリント出力部の記録解像度の値などといった受信能力に関する情報は、所定のプロトコル制御によって通信制御部113より取得される。また、通信制御部113自身も、1層のみの二値画像の符号化データ、1層のみのカラー画像の符号化データ、多層形式の符号化データのすべてあるいは少なくとも1つの形式で送信可能に構成することができる。

【0105】画像処理部114は、図1、図2、図7、図16に示した構成のすべてあるいは一部によって構成することができる。もちろん、CPU111と協働して処理を進めることができる。また、記憶部3や蓄積装置104などをメモリ112や図示しない外部記憶装置によって実現することもできる。なお、画像処理部114は、通信制御部113で取得された送信相手先の受信能力に関する情報を参照して、送信相手先の能力に応じた画像データの変換処理を行なう。

【0106】スキャナ115は、画像を読み取る。インタフェース部116は、スキャナ115で読み取られた画像データを入力画像データとして装置内に取り込む。バス117は、CPU111、メモリ112、通信制御部113、画像処理部114、インタフェース部116等を接続する。もちろん、他の種々の機器が接続されていてよい。

【0107】図18は、本発明の画像処理装置の実施の一形態の別の実現例における動作の一例を示すフローチャートである。まずS131において、スキャナ115を用いて送信すべき原稿画像を読み込む。読み込まれた画像データは、CPU111の制御によりインタフェース部116を介してメモリ112に格納される。そしてS132において、画像処理部114で送信相手先に依存しない画像処理が施される。例えば、スキャナ115の色空間（例えばRGB色空間）から内部処理のための色空間（例えば $L^*a^*b^*$ 均等色空間）へと変換される。次いで第1画像データDT1、第2画像データDT2、選択データSELの3層への分離処理が行なわれる。3層に分離された各画像データは、それぞれ必要な画像構造の変換処理が行なわれ、最適な圧縮符号化処理が施される。この変換処理および圧縮符号化処理は、図1における画像変換部2における処理である。このようにして最適な状態に変換された画像データは、S133においてメモリ112に格納される。

【0108】続いてCPU111の制御により、S134において送信相手先との通信制御が開始される。このとき、送信相手先の装置環境の確認作業（ネゴシエーション）が行なわれ、送信相手先が例えば白黒ファクシミリであるのか、カラーファクシミリであるのか、多層形式の画像データを受け付けるのか等の種別や、送信相手先のプリント出力部の記録解像度の値などといった受信能力に関する情報が取得される。確認作業の終了をS135で確認した後、S136において、例えば画像処理部114でメモリ112に格納されている画像データに対して送信相手先の受信能力に応じた変換処理が必要に応じて施される。このステップで行なわれる変換処理は、図1における画像変換部4における処理である。もちろん、メモリ112に格納されている画像データをそのまま送信可能な場合には、このステップにおける変換処理を行なわなくてよい。

【0109】このようにして送信相手先の受信能力に応じて変換処理した後の画像データは、S137において再びメモリ112に格納される。なお、メモリ112は変換前と変換後の2面分の画像データが格納できる容量を準備してもよく、また1面分の容量だけを準備して書き込みと読み出しをダイナミックに制御してもよい。また、このステップを省略し、メモリ112に格納せずに次のステップへ移行してもよい。

【0110】CPU111は送信データがメモリ112へ格納されたことを確認すると、S138においてこれを通信制御部113を介して送信し、処理を終了する。送信データは、送信相手先に応じて変換処理されているため、相手先が通常の白黒ファクシミリであっても、カラーファクシミリであっても、また多層データ形式の画像データを受け取れる受信装置であっても、画像データを送信することができる。

【0111】このとき、送信相手先によらず、先に変換処理を行なってメモリ112に格納するため、いわゆるメモリ送信の機能を果たすことになる。また、最良の形態でメモリ112に格納された画像データに対して、送信相手先の受信能力に応じた変換処理を行なうため、画質をあまり劣化させずに送信相手先の受信能力に合った送信データを生成することができ、高画質でしかも高速に送信相手先へ画像データを送信することができる。

【0112】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、絵柄写真画像や文字・線画画像などが混在する種々の画像であっても画像データを分離して各画像データプレーンに変換処理を施して保存するため、それぞれの画像の性質に応じた最適な変換処理を行なうことができ、画質の劣化を抑えるとともに効率よく保存することができる。また、保存された画像データに対して、再利用する目的に応じて最適な変換処理を施すので、出力先において最適な画像データを供給することができる。これを利用することによって、例えば送信相手先が白黒ファクシミリやカラーファクシミリなど既存の単層画像受信装置であっても、その送信相手先に応じて最適な変換処理を施すことによって、これらの受信装置へも画像データを送信できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像処理装置の実施の一形態を示すブロック構成図である。

【図2】 本発明の画像処理装置の実施の一形態における一具体例を示すブロック構成図である。

【図3】 本発明の画像処理装置の実施の一形態の一具体例における属性分離部の一例を示す構成図である。

【図4】 文字外形抽出部の動作の一例を示すフローチャートである。

【図5】 本発明の画像送信装置の第1の実施の形態における属性分離の具体例の説明図である。

【図6】 記憶部の記憶空間における各画像データプレーンの配置方法の一例の説明図である。

【図7】 本発明の画像処理装置の実施の一形態における別の具体例を示すブロック構成図である。

【図8】 層数変換部の一例を示す構成図である。

【図9】 モード判定部の一例を示す構成図である。

【図10】 モード判定部から出力されるモード信号とマルチプレксаが形成する多層データ形式の送信データの関係の一例の説明図である。

【図11】 入力画像データが写真画像のみの場合の層数変換部の出力データの具体例の説明図である。

【図12】 入力画像データが1色の文字画像のみの場合の層数変換部の出力データの具体例の説明図である。

【図13】 入力画像データがカラー文字画像のみの場合の層数変換部の出力データの具体例の説明図である。

【図14】 入力画像データが単色文字画像と写真画像が混在している場合の層数変換部の出力データの具体例の説明図である。

【図15】 入力画像データがカラー文字画像と写真画像が混在している場合の層数変換部の出力データの具体例の説明図である。

【図16】 本発明の画像処理装置の実施の一形態における一実現例を示す構成図である。

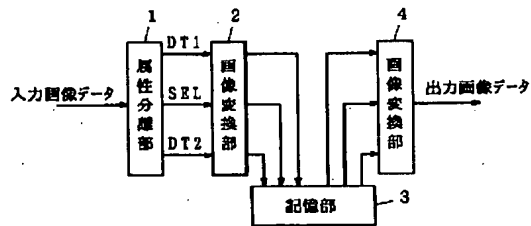
【図17】 本発明の画像処理装置の実施の一形態における別の実現例を示す構成図である。

【図18】 本発明の画像処理装置の実施の一形態の別の実現例における動作の一例を示すフローチャートである。

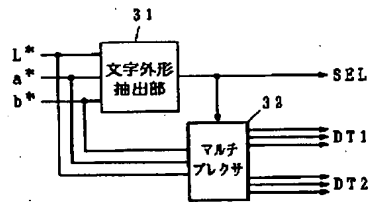
【符号の説明】

- 1…属性分離部、2、4…画像変換部、3…記憶部、11a~11c…圧縮部、12a~12c…伸長部、13、15、17、19…セクタ、14a~14c…解像度変換部、16a、16c…色変換部、18a、18c…階調数変換部、20a~20c…圧縮部、31…文字外形抽出部、32…マルチプレкса、41-SEL, 42-SEL, 43-SEL…選択データ、41-DT1, 42-DT1, 43-DT1…第1画像データ、41-DT2, 42-DT2, 43-DT2…第2画像データ、51…色変換部、52a~52c…メモリ、53a、53c…二値化部、54、55…合成部、56…層数変換部、57~59…圧縮部、60…選択部、71…モード判定部、72…マルチプレкса、81、82…色数計数部、83…カウンタ、84…比較器、91…入力部、92…属性分離部、93~95…圧縮伸長器、96~98…色変換部、99…解像度変換部、100…階調数変換部、101…二値化部、102…層数変換部、103…バッファ、104…蓄積装置、105…出力部、106…共通画像バス、107…合成部、111…CPU、112…メモリ、113…通信制御部、114…画像処理部、115…スキャナ、116…インタフェース部、117…バス。

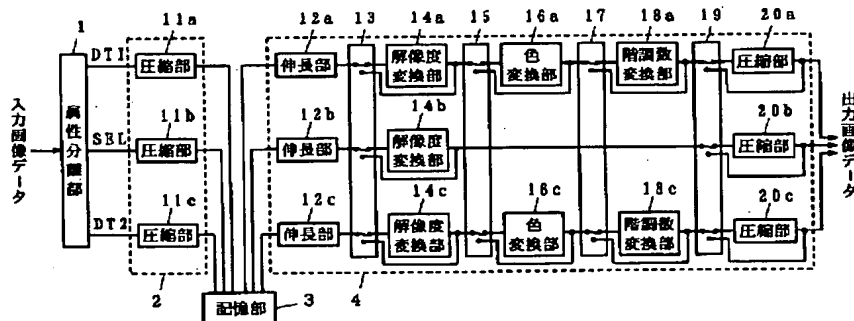
【図1】



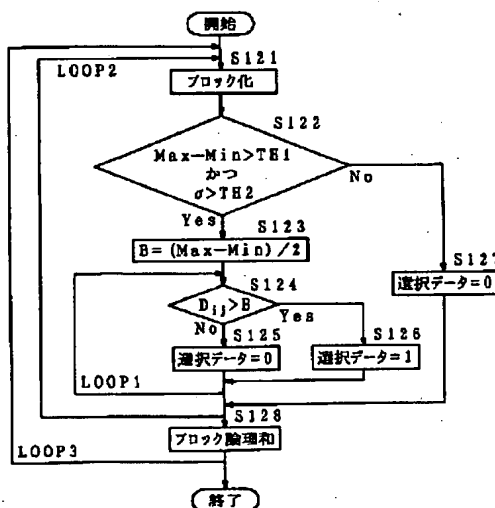
【図3】



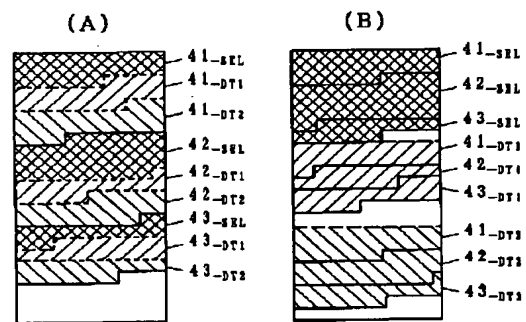
【図2】



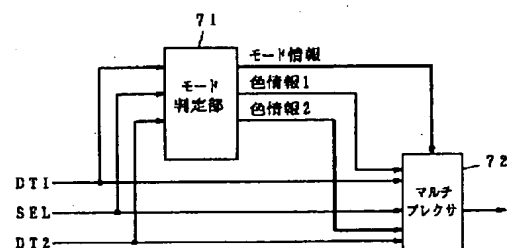
【図4】



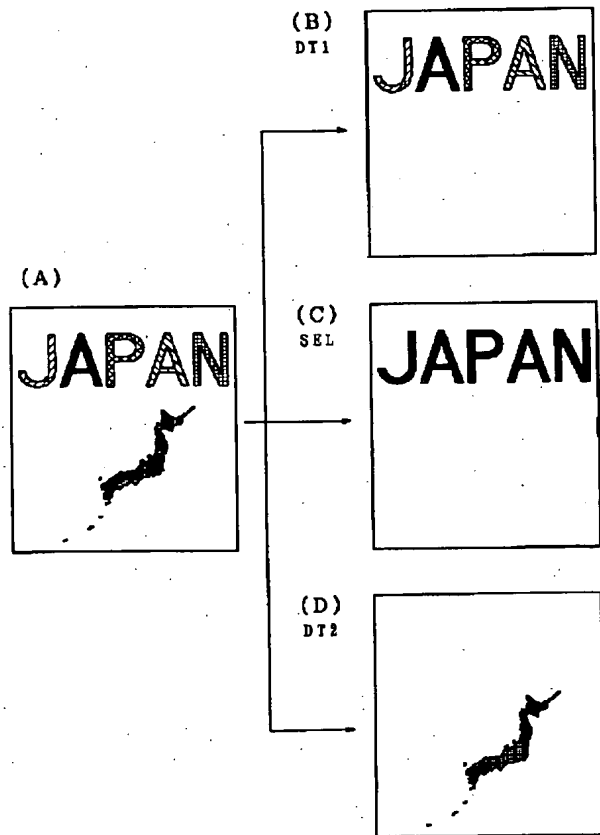
【図6】



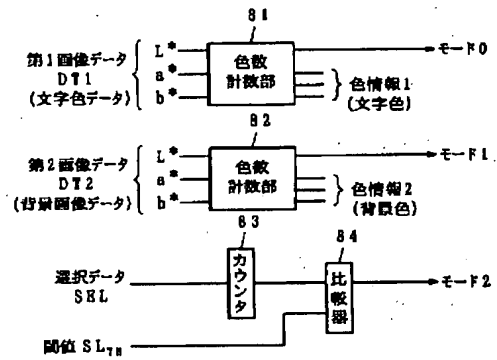
【図8】



【図5】



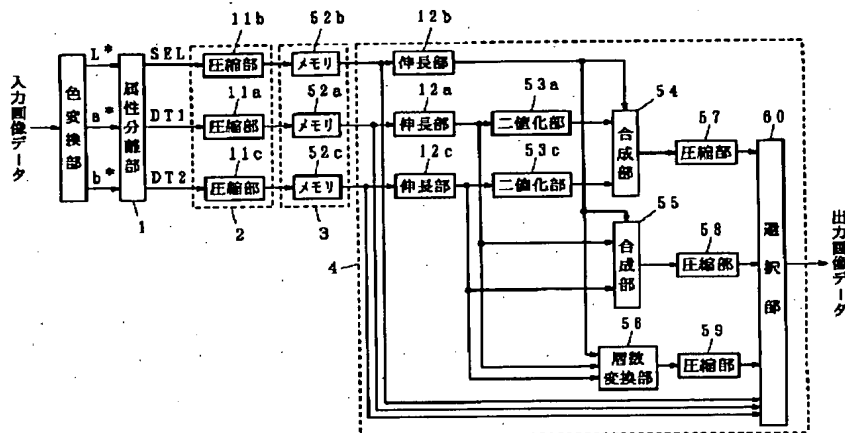
【図9】



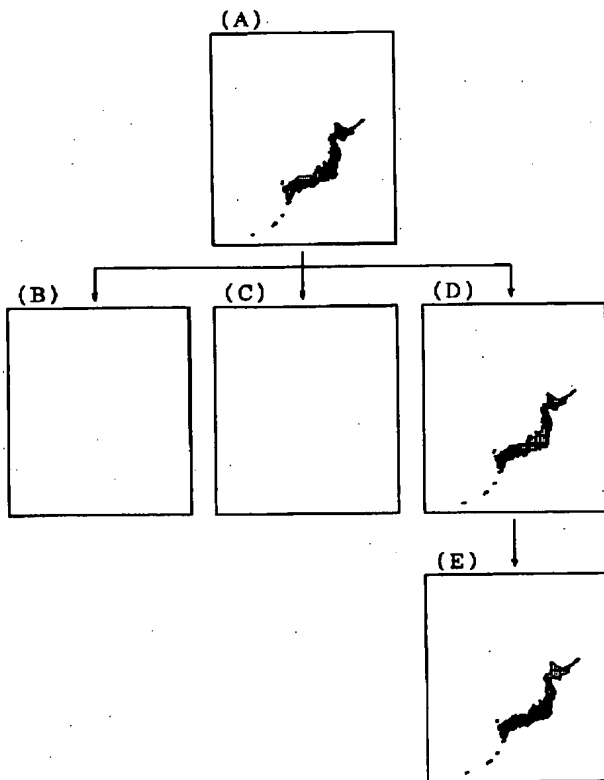
【図10】

	モード0	モード1	モード2	意味	出力データ
①	0	0	0	情報のない白紙	なし
②	0	0	1	1色文字原稿	SEL
③	0	1	0	写真画像	DT2
④	0	1	1	1色文字説明付き写真	SEL+DT2
⑤	1	0	0	情報のない白紙 (雑音混入)	なし
⑥	1	0	1	カラー文字原稿	SEL+DT1
⑦	1	1	0	写真画像 (雑音混入)	DT2
⑧	1	1	1	カラー文字・写真混在原稿	SEL+DT1+DT2

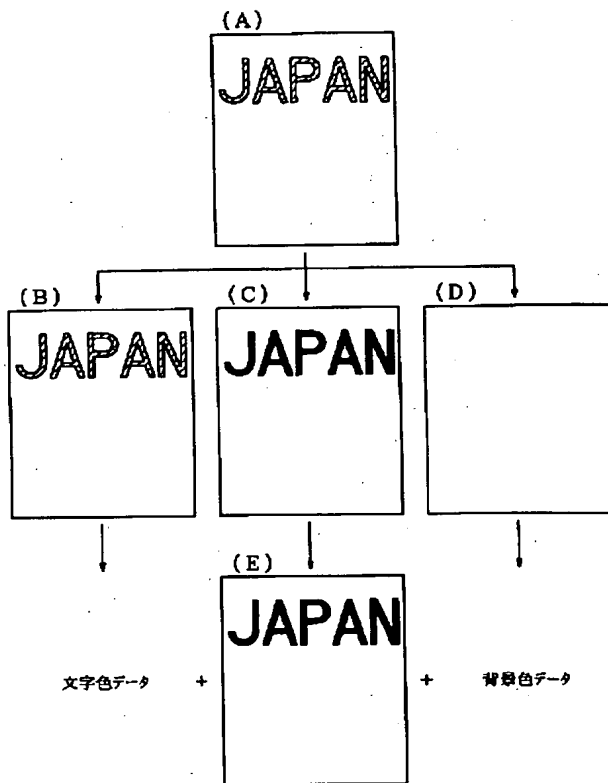
【図7】



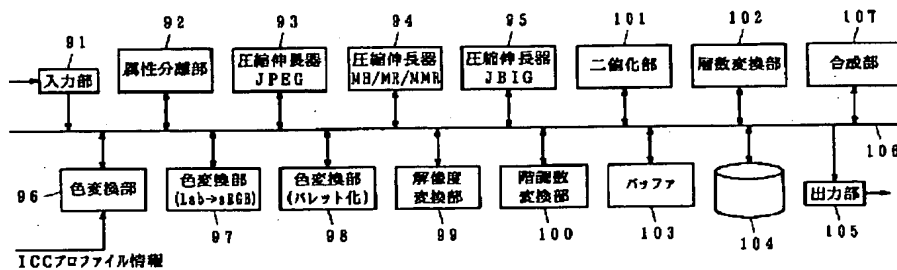
【図11】



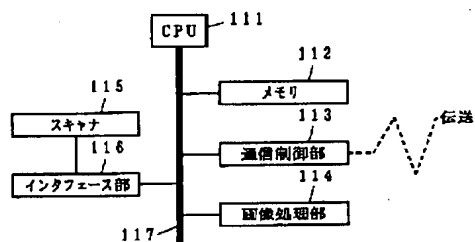
【図12】



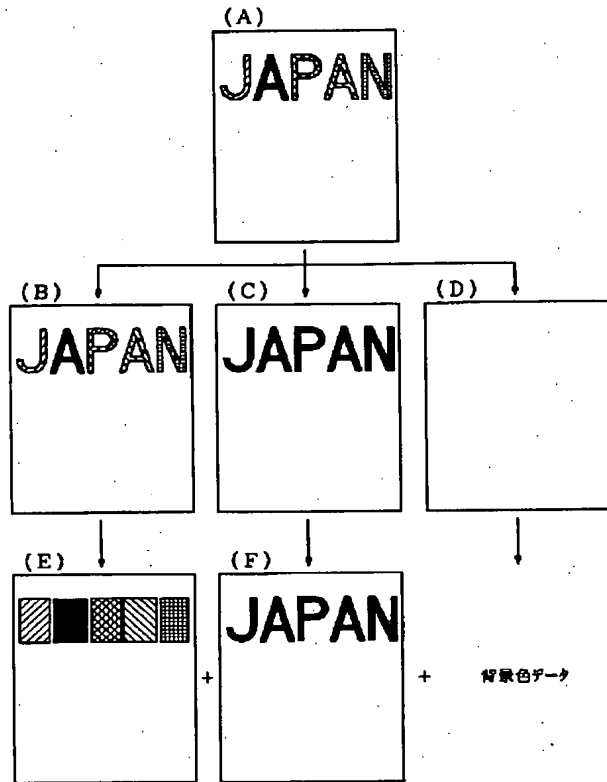
【図16】



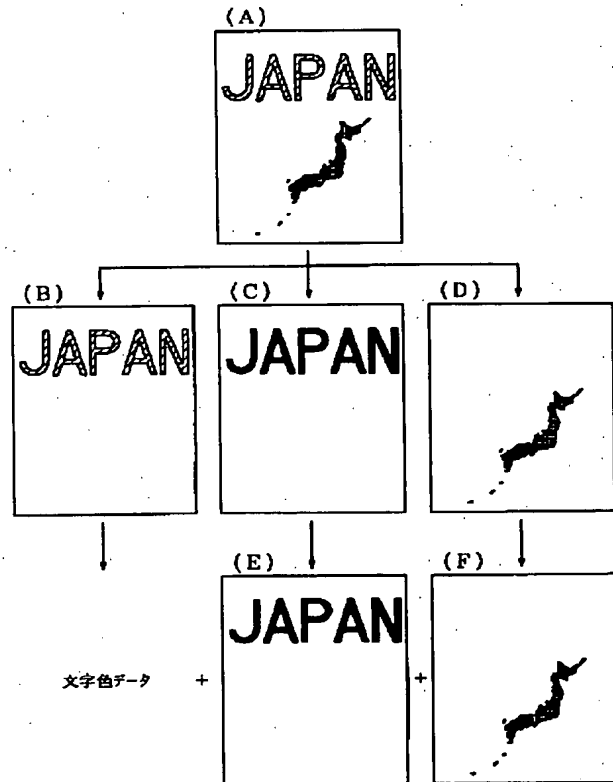
【図17】



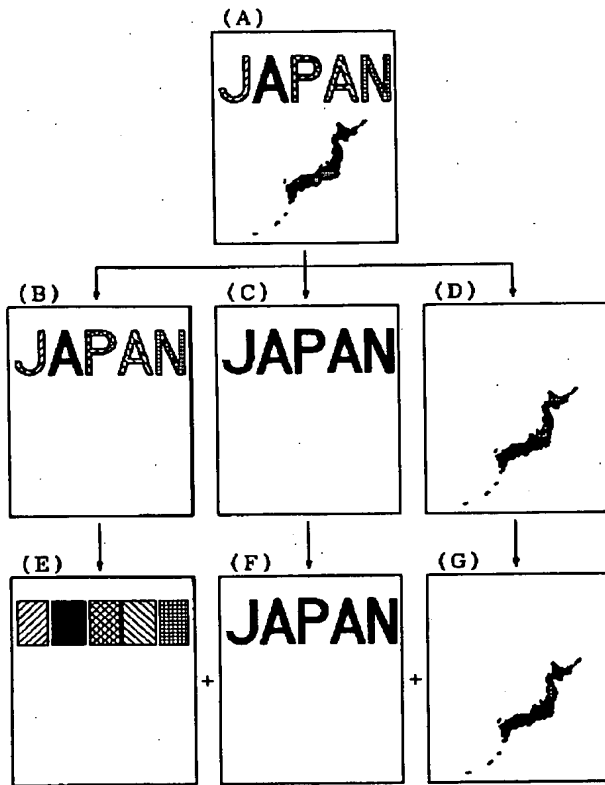
【図13】



【図14】



【図15】



【図18】

